

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC979 U.S. PTO
10/020933
12/19/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 7月25日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-223927

出 願 人

Applicant(s):

ティーディーケイ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年10月 3日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造

出証番号 出証特2001-3090243

【書類名】 特許願

【整理番号】 8270130725

【提出日】 平成13年 7月25日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G11B 7/09

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディー
ケイ株式会社内

【氏名】 河野 紀行

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082706

【弁理士】

【氏名又は名称】 三木 晃

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-230809

【出願日】 平成12年 7月31日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 054117

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクの傾きを検出し、光ディスクの傾き信号に基づき対物レンズの傾きを調整する光ピックアップの対物レンズ駆動装置において、少なくとも1つの、多極に着磁されているマグネットを含む磁気回路を1個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ内に、フォーカスコイル及びトラッキングコイルが装着されたコイルユニットを配置するとともに、該コイルユニット内の複数個の前記フォーカスコイルにそれぞれ電流を供給してそれぞれの駆動力の和によってフォーカスサーボを行い、かつ、前記駆動力の差によって可動部の重心回りにモーメントを発生させて対物レンズの傾き調整を同時に行うことを特徴とする光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項2】 光ディスクの傾きを検出し、光ディスクの傾き信号に基づき対物レンズの傾きを調整する光ピックアップの対物レンズ駆動装置において、少なくとも1つの、多極に着磁されているマグネットを含む磁気回路を1個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ内に、フォーカスコイル及びトラッキングコイルが装着されたコイルユニットを配置するとともに、該コイルユニット内の複数個の前記トラッキングコイルにそれぞれ電流を供給してそれぞれの駆動力の和によってトラッキングサーボを行い、かつ、前記駆動力の差によって可動部の重心回りにモーメントを発生させて対物レンズの傾き調整を同時に行うことを特徴とする光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項3】 光ディスクの傾きを検出し、光ディスクの傾き信号に基づき対物レンズの傾きを調整する光ピックアップの対物レンズ駆動装置において、少なくとも1つの、多極に着磁されているマグネットを含む磁気回路を2個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ内に、フォーカスコイル及びトラッキングコイルが装着されたコイルユニットを配置するとともに、該コイルユニット内の複数個の前記フォーカスコイルにそれぞれ電流を供給してそれぞれの駆動力の和によってフォーカスサーボを行い、かつ、前記駆動力の差によって可動部の重心回りにモーメントを発生させて対物レンズの傾き調整を同時に行うことを特徴とする光

ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 4】 光ディスクの傾きを検出し、光ディスクの傾き信号に基づき対物レンズの傾きを調整する光ピックアップの対物レンズ駆動装置において、少なくとも 1 つの、多極に着磁されているマグネットを含む磁気回路を 2 個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ内に、フォーカスコイル及びトラッキングコイルが装着されたコイルユニットを配置するとともに、該コイルユニット内の複数の前記トラッキングコイルにそれぞれ電流を供給してそれぞれの駆動力の和によってトラッキングサーボを行い、かつ、前記駆動力の差によって可動部の重心回りにモーメントを発生させて対物レンズの傾き調整を同時に行うことを特徴とする光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 5】 マグネットが 2 極に着磁されている請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 6】 マグネットが 4 極に着磁されている請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 7】 マグネットが 3 極に着磁されている請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 8】 フォーカスコイルが偶数個、トラッキングコイルが 1 個であるとともに、マグネットがトラッキング方向に 2 極に着磁されている請求項 1 又は請求項 3 の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 9】 フォーカスコイルが 1 個、トラッキングコイルが偶数個であるとともに、マグネットがフォーカス方向に 2 極に着磁されている請求項 2 又は請求項 4 の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 10】 フォーカスコイルが 2 個、トラッキングコイルが 2 個であるとともに、マグネットが、トラッキング方向に 2 極に着磁されたものがフォーカス方向上下 2 段に配列されて 4 極に着磁されている請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 11】 フォーカスコイルが 4 個、トラッキングコイルが 2 個であるとともに、マグネットが 1 極を正面形状 I 字形とし、正面形状四辺形の 2 個の他極を 1 極の空間に挿入して全体として正面形状四辺形として 3 極に着磁されて

いる請求項 1、請求項 3 のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 1 2】 フォーカスコイルが 2 個、トラッキングコイルが 4 個であるとともに、マグネットが 1 極を正面形状 H 字形とし、正面形状四辺形の 2 個の他極を 1 極の空間に挿入して全体として正面形状四辺形として 3 極に着磁されている請求項 2、請求項 4 のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 1 3】 フォーカスコイルが 2 個、トラッキングコイルが 2 個であるとともに、マグネットが 1 極を正面形状 T 字形とし、正面形状四辺形の 2 個の他極を 1 極の空間に挿入して全体として正面形状四辺形として 3 極に着磁されている請求項 1、請求項 3 のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 1 4】 コイルユニットは、フォーカスコイル、トラッキングコイルが個別に装着されたプリント基板が複数、積層されて形成されている請求項 1 乃至請求項 1 3 のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 1 5】 コイルユニットは、フォーカスコイル及びトラッキングコイルが装着されたプリント基板が複数、積層されて形成されている請求項 1 乃至請求項 1 3 のいずれかに記載の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 1 6】 光ディスクの傾きを検出し、光ディスクの傾き信号に基づき対物レンズの傾きを調整する光ピックアップの対物レンズ駆動装置において、少なくとも 1 つの、フォーカス方向に 2 極に着磁されているマグネットを含む磁気回路を 2 個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ内に、レンズホルダの側面に巻回されているフォーカスコイルと、トラッキング方向と平行する、レンズホルダの両側面に装着されているトラッキングコイルとを配置し、複数個の前記トラッキングコイルにそれぞれ電流を供給してそれぞれの駆動力の和によってトラッキングサーボを行い、かつ、前記駆動力の差によって可動部の重心回りにモーメントを発生させて対物レンズの傾き調整を同時に行うことを特徴とする光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 1 7】 トラッキングコイルがフォーカスコイルに重着されている

請求項 1 6 の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【請求項 1 8】 トラッキングコイルがレンズホルダの側面に突設されたコイル巻き枠に巻回されている請求項 1 6 の光ピックアップの対物レンズ駆動装置

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明が属する技術分野】

この発明は、ディスク上の記録媒体に光スポットを投射して光学的に情報を読み取ることができる光ディスク装置を構成する光ピックアップの対物レンズ駆動装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

光ディスク装置を構成する光ピックアップは、一般に、対物レンズを備えた対物レンズ駆動装置と、対物レンズに光の送受を行う光学系とから構成され、光学系ブロックの取付台上に対物レンズ駆動装置を配置した構造となっている。対物レンズ駆動装置は、対物レンズ、フォーカスコイル、トラッキングコイルを備えた可動部と磁気回路を備えた固定部とから構成され、可動部は、一部分が粘弾性材などの弾性のあるダンパ材で包囲・保持されている 4 本のワイヤで固定部より支持されている。

【0 0 0 3】

対物レンズをフォーカス方向、トラッキング方向に駆動させるだけでなく、ディスク上に結像されたスポットのコマ収差、非点収差を補正する対物レンズ駆動装置としては、特開平 9 - 2 3 1 5 9 5 に記載のものが知られている。この従来技術は、図 1 8、1 9、2 0 に示すように、レンズホルダ 1 0 1 の、光ディスク対向面上に、対物レンズ 1 0 3 の光ディスク半径方向又は接線方向に、少なくとも一対の光センサ 3 0 1、3 0 2 を備えると共に、レンズホルダ 1 0 1 の光ディスク半径方向の一の側面又は両側面に、傾き補正を行うためのコイル 1 0 5 を備え、レンズホルダ 1 0 1 の側面に対向するヨーク 1 1 3、1 1 4 に傾き補正を行うためにコイル 1 0 5 の配置に対応させて一対の逆極のマグネット部材 1 0 6、1 0 7 を備え、光センサ 3 0 1、3 0 2 の出力に基づき光ディスク 1 0 0 との傾

き検出を行い、この傾き検出角度と、コリメータ光軸と対物レンズ光軸とのズレの算出値に基づき、傾き補正を行うためのコイル105を電流駆動し、逆極のマグネット部材106、107との電磁相互作用によりレンズホルダ101の側面を駆動し、傾き自在に、サーボ制御する、ことを特徴とするものである。

【0004】

一对の光センサ301、302は、レンズホルダ101の対物レンズ103の両側に取り付けられていて、図19に示すように、光ヘッドから射出し、光ディスク溝によって回折した、±1次光201、202を受光する。光センサ301、302からの電気信号は、図21に示すように、増幅器407、408で増幅されて、差動増幅器403に差動入力する。差動増幅器403の出力から光ディスク100とレンズホルダ101との傾きを算出する。

【0005】

図21に示すように、この傾き角度と、対物レンズ光軸とコリメータ光軸のズレから、好ましくはROM(読み出し専用メモリ)に設定されたプリセット部404により、レンズ最適傾きを求め、両者の演算結果をもとに、サーボを印加するための、位相補償回路405と駆動増幅器406とを介して、傾き補正コイル105を駆動する。

【0006】

レンズホルダ101は、その平面には、ヨーク部材109を通すスリット102が2個設けられ、中心には、対物レンズ103が装着されているとともに、対向する一对の側面には、トラッキング駆動のための角形偏平コイル104がそれぞれ2個ずつ計4個設けている。また、光ディスク半径方向(R)の対向する側面には、傾き補正を行うコイル105として、角形偏平コイルが一对設けているとともに、傾き補正を行うコイル105の上下に銅箔部分115、116を介して支持された、不図示のプリント基板が張り付けられている。

【0007】

アクチュエータベース108には、ヨーク部分109、110が突設され、マグネット111、112を介して、フォーカス方向とトラッキング方向の駆動用の略閉磁路を構成している。また、アクチュエータベース108の両側面には、

平面形状がコの字形状とされた、レンズホルダ傾き調整駆動用のサイドヨーク 113、114 が設けられている。そして、サイドヨーク 113、114 には、傾き補正を行うコイル 105 の上下の辺に対応して、互いに逆極の長尺のマグネット 106 及び 107 が設けられている。

【0008】

また、アクチュエータベース 108 には、角形のプリント基板 117、118 が、同様にして、銅箔部分 119、120 を介して張り付けられる。そして、りん青銅のパネワイヤ 121 を、このパネワイヤ 121 の両端に配置されたプリント基板で固定して 4 本中継し、レンズホルダ 101 を弾性支持している（パネワイヤ 121 の固定については図 20 の平面図参照）。

【0009】

なお、図 18 において、F は対物レンズアクチュエータの移動系のフォーカス軸、R はトラッキング軸、T は光ディスク接線軸を示す。

【0010】

次に、図 19 を参照して、従来技術におけるレンズホルダ 101 の傾き駆動を説明すると、レンズホルダ 101 の光ディスク半径方向の両側面に設けられた、左右の傾き補正を行うコイル 105 の電流方向を同一にし、傾き補正を行うコイル 105 の上下の辺に対応して設けられた、左右のマグネット 106 及び 107 の磁界方向を左右対称としたとき、両者のコイルの電磁駆動は、フレミングの左手の法則により、左右で電磁駆動力の方向が異なる（図中矢印 F、F' 参照）。これによって、レンズホルダ 101 の、重心もしくは支持中心は、ほぼ同一点であるが、この点を中心に回転し、光ディスク 100 に対して傾き補正が可能となる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この従来技術には、対物レンズの傾きを補正するために、トラッキングサーボ及びフォーカスサーボ用のコイルとマグネットとは別個に、新たに傾き補正を行うコイル 105 及びマグネット 106、107 を設置しなければならないため、コストアップになっているという課題があった。また、この従来

技術には、対物レンズ 1 0 3 を保持するレンズホルダ 1 0 1 の光ディスク 1 0 0 の半径方向の側面に傾き補正を行うコイル 1 0 5 及びマグネット 1 0 6、1 0 7 を配置しなければならないため、対物レンズ駆動装置の横幅及び重量が大きくなってしまったという課題があった。

【0 0 1 2】

この発明は、このような従来技術の課題を解決する目的でなされたものである。

【0 0 1 3】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための手段を、実施の一形態に対応する図 1 を用いて以下、説明する。この発明は、光ディスクの傾きを検出し、光ディスクの傾き信号に基づき対物レンズの傾きを調整する光ピックアップの対物レンズ駆動装置において、少なくとも 1 つの、多極に着磁されているマグネット 5 を含む磁気回路を 1 個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ 5 g 内に、フォーカスコイル 3 f 1、3 f r 及びトラッキングコイル 3 t が装着されたコイルユニット 3 を配置するとともに、コイルユニット 3 内の複数個のフォーカスコイル 3 f 1、3 f r にそれぞれ電流を供給してそれぞれの駆動力の和によってフォーカスサーボを行い、かつ、前記駆動力の差によって可動部の重心回りにモーメントを発生させて対物レンズ 2 の傾き調整を同時に行うことを特徴とするものである。

【0 0 1 4】

このように構成されたものにおいては、複数個のフォーカスコイル 3 f 1、3 f r により、フォーカスサーボのみならず、対物レンズ 2 の傾き調整を行うことができる。

【0 0 1 5】

【発明の実施の形態】

図 1 は、この発明の実施の一形態を示す斜視図である。図 1 において、1 はレンズホルダ、2 は対物レンズ、3 はコイルユニット、5 はマグネットである。

【0 0 1 6】

レンズホルダ 1 は、曲げ弾性率の高い軽金属、例えばマグネシウム合金、又は

カーボン繊維入りの樹脂から形成されている。かかる材料の使用によって、レンズホルダ1自体は、曲げ弾性率が高くなって、高次共振周波数が高くなる。これにより、光ディスク装置の高速化に対応できる。

【0017】

レンズホルダ1には、トラッキング方向Tに切欠き部1aが2個、形成されている。また、対物レンズ2を保持する対物レンズ取付部1bは、厚さが均一に形成されている。

【0018】

切欠き部1aは、その表面に補強用の絶縁保護膜（図示せず）が形成されている。これは、レンズホルダ1に使用される曲げ弾性率の高い軽金属、例えばマグネシウム合金、又はカーボン繊維入りの樹脂は、導電率が高いので、切欠き部1aに装着されるコイルユニット3の絶縁性を確保するためである。なお、レンズホルダ1の切欠き部1aの表面に補強用の絶縁保護膜が形成されていないときは、切欠き部1aに装着されるコイルユニット3の部分に補強用の絶縁保護膜（図示せず）を形成して、コイルユニット3の絶縁性を確保する。

【0019】

コイルユニット3は、1個のトラッキングコイル3t及び4個のフォーカスコイルが形成されたプリント基板3pが所要数、積層されて形成されている。1個のトラッキングコイル3tは、プリント基板3pの中心に配置され、4個のフォーカスコイル3f1、3frは、対物レンズ2を保持するレンズホルダ1を含む可動部の対物レンズ光軸方向の重心位置を境にして左右に、すなわち、1個のトラッキングコイル3tの左右に上下2段に配置されている。なお、フォーカスコイル3f1、3frは、それぞれ、1個で構成してもよい。左右のフォーカスコイル3f1、3frには、各別に電流が供給されるため、両者は、直列接続ではなく、独立した系統になっている。

【0020】

以上は、プリント基板3pにフォーカスコイル3f1、3fr及びトラッキングコイル3tを形成した場合であるが、2枚のプリント基板に個別にフォーカスコイル3f1、3frとトラッキングコイル3tを形成してもよい。この場合で

も、プリント基板当り、フォーカスコイルは偶数個、トラッキングコイルは1個である。

【0021】

コイルユニット3は、切欠き部1aに挿入、接着されてレンズホルダ1に固定されている。コイルユニット3のトラッキング方向T両端には6個のV溝3vが形成され、V溝3vに6本の導電性弾性体4の一端が半田3hにより固定されている。リード線である導電性弾性体4は、フォーカスコイル駆動用に2本×2の4本、トラッキングコイル駆動用に2本、合計6本になっている。

【0022】

なお、可動部であるレンズホルダ1を弾性支持するには、導電性弾性体4は4本で十分であるので、導電性弾性体4を4本で構成する場合には、いずれかのコイルには、図示しないリード線を接続する。

【0023】

マグネット5は、トラッキング方向TにN極とS極の境界線5bにより2極に着磁されていて、ヨークベース6上のヨーク7に接着されている。図2に示すように、2個のマグネット5の対向によって磁気ギャップ5gが形成されて、磁気ギャップ5gのトラッキング方向Tにおいて、磁力線Bの方向が逆になっている。

【0024】

マグネット5の幅Wは、導電性弾性体4によって移動可能に片持ち式に支持されている可動部の可動中立位置、すなわち、フォーカス方向Fの自重位置において、図3に示すように、コイルユニット3を磁気ギャップ5gに配置したとき、左側上下2段のフォーカスコイル3f1、右側上下2段のフォーカスコイル3frのフォーカス方向Fと平行な垂直辺a、cの左右外側の垂直辺a、cが、磁気ギャップ5g内（対向するマグネット5の幅W以内の空隙を指す）に配置されるように、定められている。また、マグネット5の高さHは、図3に示すように、上段のフォーカスコイル3f1、3frのフォーカス方向Fと垂直な水平辺b、dの下辺bと下段のフォーカスコイル3f1、3frのフォーカス方向Fと垂直な水平辺b、dの上辺dが、及びトラッキングコイル3tのフォーカス方向Fと

垂直な水平辺 B、D が、磁気ギャップ 5 g 内（対向するマグネット 5 の高さ H 以内の空隙を指す）に配置されるように、定められている。

【 0 0 2 5 】

マグネット 5 の N 極と S 極の境界線 5 b は、図 3 に示すように、トラッキングコイル 3 t のフォーカス方向 F と平行な垂直辺 A と垂直辺 C の中心に、及び左側のフォーカスコイル 3 f l のフォーカス方向 F と平行な垂直辺 a、c の右辺 a と右側のフォーカスコイル 3 f r のフォーカス方向 F と平行な垂直辺 a、c の左辺 c の中心に、位置している。マグネット 5 の中心は、コイルユニット 3 の中心と略一致している。

【 0 0 2 6 】

コイルユニット 3 は、磁気ギャップ 5 g に配置され、導電性弾性体 4 の他端はワイヤベース 8 を通ってベース基板 9 に半田により固定されている。これにより、コイルユニット 3 に装着されたフォーカスコイル 3 f l、3 f r、トラッキングコイル 3 t を、磁気ギャップ 5 g 内に配置しているとともに、対物レンズ 2 を保持するレンズホルダ 1 を含む可動部を、マグネット 5、ヨークベース 6、ヨーク 7、ワイヤベース 8、ベース基板 9 により構成されている固定部に対して、移動可能に片持ち式に支持している。

【 0 0 2 7 】

光ディスクの傾き検出は、傾き検出センサを別途、用意するか、又は光ピックアップの再生信号を利用して行う。

【 0 0 2 8 】

傾き検出センサ又は光ピックアップの再生信号を利用して得られたチルトエラー信号とフォーカスエラー信号は、図 4 に示す制御回路部に入力され、図 3 に示すフォーカスコイル 3 f l と 3 f r に通電するフォーカスエラー及びチルトエラーを同時に補正する最適な左右の電流 I_l と I_r を演算して制御回路部から出力される。制御対象である対物レンズ駆動装置は、左右の電流 I_l と I_r により発生する図 5 (A) に示す左右の駆動力 F_l と F_r の和でフォーカス方向 F に移動する力によってフォーカスサーボを行うとともに、左右の駆動力 F_l と F_r の差で重心 G 回りに発生するモーメント $M = F_l \times d - F_r \times d$ によってチルトサーボ

を行う。dは、レンズホルダ1の重心Gとフォーカスコイル3f₁、3f_rとの離隔距離である。

【0029】

図5(B)は、図5(A)と異なり、F_rがF₁と反対の向きに発生している場合の図で、このとき、フォーカス方向Fに移動しようとする力は、 $F_1 + (-F_r)$ であり、チルトは $F_1 \times d - (-F_r \times d)$ となる。いずれにしても、 $(F_1 + F_r)$ の関数でフォーカスサーボを行い、 $(F_1 - F_r)$ の関数でチルトサーボを行っている。

【0030】

左右のフォーカスコイル3f₁、3f_rは、フォーカスサーボのみならず、対物レンズ2の傾き調整を行うことができる。それゆえ、対物レンズ2の傾きを調整するためのコイルとマグネットは、不要である。したがって、部品点数が少なく、安価に対物レンズ2の傾き調整ができ、また、対物レンズ駆動装置全体を小型にすることができる。

【0031】

なお、トラッキングコイル3tに通電すれば、図3におけるトラッキングコイル3tのフォーカス方向Fと平行な垂直辺A、Cに流れる電流（矢印で図示）によってトラッキング方向Tに同一方向の駆動力が生じ、対物レンズ2を、記録媒体の偏心に対応し、トラッキング方向Tに移動することができる。

【0032】

コイルユニット3を、レンズホルダ1の切欠き部1aに挿入、接着することによって、磁気ギャップ5gは1個で足りる。したがって、これによっても、部品点数が少なく、安価に対物レンズ2の傾き調整ができ、また、対物レンズ駆動装置全体を小型にすることができる。

【0033】

以上は、左右のフォーカスコイル3f₁、3f_rによって、フォーカスサーボのみならず、対物レンズ2の傾き調整を行っているが、図6、7に示すように、コイルユニット3は、1個のフォーカスコイル3f及び4個のトラッキングコイルが形成されたプリント基板3pが所要数、積層されて形成されているとともに

、1個のフォーカスコイル3fをプリント基板3pの中心に配置し、4個のトラッキングコイル3tu、3tdを対物レンズ2を保持するレンズホルダ1を含む可動部の対物レンズ光軸方向の重心位置を境にして上下に、すなわち、フォーカスコイル3fの上下に左右1列に配置し、マグネット5をフォーカス方向FにN極とS極の境界線5bにより2極に着磁しても、同様の効果が得られる。

【0034】

なお、トラッキングコイル3tu、3tdは、それぞれ、1個で構成してもよい。上下のトラッキングコイル3tu、3tdには、各別に電流が供給されるため、両者は、直列接続ではなく、独立した系統になっている。

【0035】

以上は、プリント基板3pにフォーカスコイル3f及びトラッキングコイル3tu、3tdを形成した場合であるが、2枚のプリント基板に個別にフォーカスコイル3fとトラッキングコイル3tu、3tdを形成してもよい。この場合でも、プリント基板当り、フォーカスコイルは1個、トラッキングコイルは偶数個である。

【0036】

マグネット5の幅Wは、導電性弾性体4によって移動可能に片持ち式に支持されている可動部の可動中立位置、すなわち、フォーカス方向Fの自重位置において、図8に示すように、コイルユニット3を磁気ギャップ5gに配置したとき、上段左右2個のトラッキングコイル3tu、下段左右2個のトラッキングコイル3tdのフォーカス方向Fと平行な垂直辺A、Cの左右内側の垂直辺A、Cが、磁気ギャップ5g内（対向するマグネット5の幅W以内の空隙を指す）に配置されるように、定められている。また、マグネット5の高さHは、図8に示すように、プリント基板3pの中心に配置された1個のフォーカスコイル3fのフォーカス方向Fと垂直な水平辺b、dが、及び上段のトラッキングコイル3tuのフォーカス方向Fと垂直な水平辺B、Dの上辺Dと下段のトラッキングコイル3tdのフォーカス方向Fと垂直な水平辺B、Dの下辺Bが、磁気ギャップ5g内（対向するマグネット5の高さH以内の空隙を指す）に配置されるように、定められている。

【0037】

マグネット5のN極とS極の境界線5bは、図8に示すように、フォーカスコイル3fのフォーカス方向Fと垂直な水平辺b、dの下辺bと上辺dの中心に、及び上段のトラッキングコイル3tuのフォーカス方向Fと垂直な水平辺B、Dの下辺Bと下段のトラッキングコイル3tdのフォーカス方向Fと垂直な水平辺B、Dの上辺Dの中心に、位置している。マグネット5の中心は、コイルユニット3の中心と略一致している。

【0038】

傾き検出センサ又は光ピックアップの再生信号を利用して得られたチルトエラー信号とトラッキングエラー信号は、図4と同様の制御回路部に入力され、図8に示すトラッキングコイル3tuと3tdに通電するトラッキングエラー及びチルトエラーを同時に補正する最適な上下の電流IuとIdを演算して制御回路部から出力される。制御対象である対物レンズ駆動装置は、上下の電流IuとIdにより発生する、図示しないトラッキング方向Tの上下の駆動力の和でトラッキング方向Tに移動する力によってトラッキングサーボを行うとともに、前記トラッキング方向Tの上下の駆動力の差で重心回りに発生するモーメントによってチルトサーボを行う。

【0039】

なお、フォーカスコイル3fに通電すれば、図8におけるフォーカスコイル3fのフォーカス方向Fと垂直な水平辺b、dに流れる電流（矢印で図示）によってフォーカス方向Fに同一方向の駆動力が生じ、対物レンズ2を、記録媒体の面振れに対応し、フォーカス方向Fに移動することができる。

【0040】

以上は、いずれも、マグネット5は、フォーカス方向Fまたはトラッキング方向Tに2極に着磁されているものであるが、図9に示すように、トラッキング方向に2極に着磁されたものがフォーカス方向上下2段に配列されて4極に着磁されているものを使用してもよい。この場合、図9に示すように、2個のトラッキングコイル3tu、3tdを、上下に、すなわちマグネット5の第1象限と第2象限に及び第3象限と第4象限に、配置し、両コイル3tu、3tdに逆向きの

電流を流して、上下の駆動力 F_u と F_d の和でトラッキング方向 T に移動する力によってトラッキングサーボを行う。また、図 10 に示すように、2 個のフォーカスコイル $3f_l$ 、 $3f_r$ を、左右に、すなわちマグネット 5 の第 1 象限と第 4 象限に及び第 2 象限と第 3 象限に、配置し、両コイル $3f_l$ 、 $3f_r$ に制御回路部から出力されるフォーカスエラー及びチルトエラーを同時に補正する最適な左右の電流 I_l と I_r を流して、左右の駆動力 F_l と F_r の和でフォーカス方向 F に移動する力によってフォーカスサーボを行うとともに、左右の駆動力 F_l と F_r の差で重心 G 回りに発生するモーメントによってチルトサーボを行う。

【 0 0 4 1 】

また、図示しないが、マグネット 5 の第 1 象限と第 2 象限に及び第 3 象限と第 4 象限に配置された 2 個の上下のトラッキングコイル $3t_u$ 、 $3t_d$ に制御回路部から出力されるトラッキングエラー及びチルトエラーを同時に補正する上下の最適な電流 I_u と I_d を流して、上下の駆動力 F_u と F_d の和でトラッキング方向 T に移動する力によってトラッキングサーボを行うとともに、上下の駆動力 F_u と F_d の差で重心 G 回りに発生するモーメントによってチルトサーボを行う。

【 0 0 4 2 】

マグネット 5 が 4 極着磁であると、2 極着磁に比べて、コイルの数が 5 個から 4 個と減少するので、コイルを節約できる。また、2 極着磁の場合、コイルの駆動力を発生する部分に対向する部分は、磁気ギャップ $5g$ 外に配置しなければならないが、(図 3 の $3f_l$ 、 $3f_r$ の b 辺、 d 辺、図 8 の $3t_u$ 、 $3t_d$ の A 辺、 C 辺)、4 極着磁の場合、磁気ギャップ $5g$ 外に配置しなければならないことはない。ので、コイル配置は容易である。また、コイルを磁気ギャップ $5g$ 内に配置すると、対向する 2 辺は常に駆動力の発生に寄与するので、コイルの利用率は向上する。

【 0 0 4 3 】

以上において、マグネット 5 は、2 極または 4 極着磁の場合であるが、図 11 に示すように、1 極 (例えば S 極) を正面形状 I 字形とし、正面形状四辺形の 2 個の他極 (例えば N 極) を 1 極の空間に挿入して全体として正面形状四辺形として 3 極に着磁されているものを使用してもよい。この場合、図 11 に示すように

、2個のトラッキングコイル $3tu$ 、 $3td$ を、左右に、すなわちI字形のウェブ部とN極に配置し、両コイル $3tu$ 、 $3td$ に逆向きの電流を流して、上下の駆動力 Fu と Fd の和でトラッキング方向 T に移動する力によってトラッキングサーボを行う。また、図11に示すように、4個のフォーカスコイル $3fl$ 、 $3fr$ を、左右上下に、すなわちI字形のフランジ部上下とN極に配置し、左右の両コイル $3fl$ 、 $3fr$ に制御回路部から出力されるフォーカスエラー及びチルトエラーを同時に補正する最適な左右の電流 I_l と I_r を流して、左右の駆動力 F_l と F_r の和でフォーカス方向 F に移動する力によってフォーカスサーボを行うとともに、左右の駆動力 F_l と F_r の差で重心 G 回りに発生するモーメントによってチルトサーボを行う。

【0044】

マグネット5を3極着磁で構成するとき、図12に示すように、1極（例えばS極）を正面形状H字形とし、正面形状四辺形の2個の他極（例えばN極）を1極の空間に挿入して全体として正面形状四辺形としてもよい。この場合、図12に示すように、2個のフォーカスコイル $3fu$ 、 $3fd$ を、上下に、すなわちH字形のウェブ部とN極に配置し、両コイル $3fu$ 、 $3fd$ に逆向きの電流を流して、上下の駆動力 Fu と Fd の和でフォーカス方向 F に移動する力によってフォーカスサーボを行う。また、図12に示すように、H字形のフランジ部左右とN極に配置された4個のトラッキングコイル $3tu$ 、 $3td$ に制御回路部から出力されるトラッキングエラー及びチルトエラーを同時に補正する上下の最適な電流 I_u と I_d を流して、上下の駆動力 Fu と Fd の和でトラッキング方向 T に移動する力によってトラッキングサーボを行うとともに、上下の駆動力 Fu と Fd の差で重心 G 回りに発生するモーメントによってチルトサーボを行う。

【0045】

以上は、チルトサーボを、4個のフォーカスコイル $3f$ またはトラッキングコイル $3t$ を使用して行うものであるが、2個のフォーカスコイル $3f$ を使用して行う場合には、図13に示すように、1極（例えばS極）を正面形状T字形とし、正面形状四辺形の2個の他極（例えばN極）を1極の空間に挿入して全体として正面形状四辺形として3極に着磁されているものを使用する。この場合、2個

のトラッキングコイル $3t_l$ 、 $3t_r$ は、中央部に、すなわち T 字形の垂直部と N 極に、2 個のフォーカスコイル $3f_l$ 、 $3f_r$ は、左右部に、すなわち T 字形の水平部と N 極に配置する。この場合、左右の両コイル $3f_l$ 、 $3f_r$ に制御回路部から出力されるフォーカスエラー及びチルトエラーを同時に補正する最適な左右の電流 I_l と I_r を流して、左右の駆動力 F_l と F_r の和でフォーカス方向 F に移動する力によってフォーカスサーボを行うとともに、左右の駆動力 F_l と F_r の差で重心 G 回りに発生するモーメントによってチルトサーボを行う。

【 0 0 4 6 】

3 極着磁の場合、2 極着磁の場合に比べて、4 極着磁の場合と同様に、コイル配置は容易となり、コイルの利用率は向上する。

【 0 0 4 7 】

コイルユニットは、3 極着磁、4 極着磁の場合でも、2 極着磁と同様に、フォーカスコイル $3f$ 、トラッキングコイル $3t$ が個別に装着されたプリント基板が複数、積層されて形成されている。また、フォーカスコイル $3f$ 及びトラッキングコイル $3t$ が装着されたプリント基板が複数、積層されて形成されていてもよい。

【 0 0 4 8 】

以上は、レンズホルダ 1 の中央に切欠き部 $1a$ が形成され、ここに、コイルユニット 3 が挿入、接着されているとともに、磁気ギャップ $5g$ が 1 個形成されている場合であるが、図 1 4 に示すように、レンズホルダ 1 には、その平面に、マグネット 5、ヨーク 7 を通すスリット 11 が 2 個、穿設され、その中心に、対物レンズ 2 が装着され、トラッキング方向 T に直交する、一对の側面に、導電性弾性体 4 の一端が固定される支持片 12 が上下に 2 個、突設されているとともに、トラッキング方向 T に平行する、一对の側面にコイルユニット 3 が接着、固定されているとともに、磁気ギャップ $5g$ を 2 個、形成し、対物レンズ 2 の傾き調整、すなわちチルトサーボを、フォーカスコイル $3f$ またはトラッキングコイル $3t$ を使用して行っても、同様の効果が得られる。

【 0 0 4 9 】

図 1 4 においては、マグネット 5 はフォーカス方向 F に 2 極に着磁されている

が、この場合、マグネット5とフォーカスコイル3f、トラッキングコイル3tの配置は図8に示すようになる。また、マグネット5がトラッキング方向Tに2極に着磁されている場合は、図3、マグネット5が4極に着磁されている場合は、図9、10、マグネット5が3極に着磁されている場合は、図11、12、13に示すように、マグネット5とフォーカスコイル3f、トラッキングコイル3tを配置する。

【0050】

磁気ギャップ5gが2個形成されている場合でも、コイルユニット3は、フォーカスコイル3f、トラッキングコイル3tが個別に装着されたプリント基板を複数、積層して、またはフォーカスコイル及びトラッキングコイルが装着されたプリント基板を複数、積層して、形成されている。

【0051】

以上は、コイルユニット3を使用したものであるが、または、図15に示すように、レンズホルダ1の側面に巻回されているフォーカスコイル30fと、トラッキング方向Tと平行する、レンズホルダ1の両側面に装着されているトラッキングコイル30tとを2個の磁気ギャップ5gに配置し、対物レンズ2の傾き調整、すなわちチルトサーボを、フォーカスコイル3fを使用して行っても、同様の効果が得られる。

【0052】

フォーカスコイル30fは、レンズホルダ1を巻枠とする、巻線コイルで、プリント基板にパターン形成されたものに比べて、製作は容易である。

【0053】

トラッキングコイル30tは、フォーカスコイル30fに重着されている空心コイルである。又は、プリント基板にパターン形成されたものでもよい。なお、トラッキングコイル30tは、図16に示すように、フォーカスコイル30fを挟む形で、トラッキング方向Tと平行する、レンズホルダ1の側面にコイル巻枠13を突設し、コイル巻枠13に巻回して形成された巻線コイルでもよい。

【0054】

マグネット5は、フォーカス方向FにN極とS極の境界線5bにより2極に着

磁されていて、ヨークベース 6 上のヨーク 7 に接着されている。

【0055】

マグネット 5 の幅 W は、導電性弾性体 4 によって移動可能に片持ち式に支持されている可動部の可動中立位置、すなわち、フォーカス方向 F の自重位置において、図 17 に示すように、レンズホルダ 1 を磁気ギャップ 5 g に配置したとき、上段左右 2 個のトラッキングコイル 30 t u、下段左右 2 個のトラッキングコイル 30 t d のフォーカス方向 F と平行な垂直辺 A、C の左右内側の垂直辺 A、C が、磁気ギャップ 5 g 内（対向するマグネット 5 の幅 W 以内の空隙を指す）に配置されるように、定められている。また、マグネット 5 の高さ H は、図 17 に示すように、上段のトラッキングコイル 30 t u のフォーカス方向 F と垂直な水平辺 B、D の上辺 D と下段のトラッキングコイル 30 t d のフォーカス方向 F と垂直な水平辺 B、D の下辺 B が、磁気ギャップ 5 g 内（対向するマグネット 5 の高さ H 以内の空隙を指す）に配置されるように、定められている。

【0056】

マグネット 5 の N 極と S 極の境界線 5 b は、図 17 に示すように、上段左右 2 個のトラッキングコイル 30 t u のフォーカス方向 F と垂直な平行辺 B、D のうち下辺 B と、下段左右 2 個のトラッキングコイル 30 t d のフォーカス方向 F と垂直な平行辺 B、D のうち上辺 D との中心に、位置している。マグネット 5 の中心は、レンズホルダ 1 の中心と略一致している。

【0057】

フォーカスコイル 30 f は、N 極と S 極の境界線 5 b を境にして、上下に配置されている。上下のフォーカスコイル 30 f は、直列に接続され、電流の向きは逆である。なお、2 個の磁気ギャップ 5 g における磁力線 B の方向は、逆になっている。

【0058】

なお、図 15 において、トラッキングコイル 30 t の全辺がトラッキング方向 T と平行する、レンズホルダ 1 の一側面に装着されているが、これに限定されるものではなく、磁気ギャップ 5 g 内に配置されて駆動力を発生する辺、例えば、トラッキングコイル 30 t u、t d に電流を流すと、トラッキング方向 T に同じ

向きの駆動力が生じるトラッキングコイル30tu、tdのフォーカス方向Fと平行な垂直辺A、C（図17参照）がレンズホルダ1の一側面に装着されている場合でもよい。

【0059】

レンズホルダ1は、2個の磁気ギャップ5gに配置され、導電性弾性体4の他端は、ワイヤベース8を通してベース基板9に半田により固定されている。これにより、レンズホルダ1に装着されたフォーカスコイル30f、トラッキングコイル30tを、磁気ギャップ5g内に配置しているとともに、対物レンズ2を保持するレンズホルダ1を含む可動部を、マグネット5、ヨークベース6、ヨーク7、ワイヤベース8、ベース基板9により構成されている固定部に対して、移動可能に片持ち式に支持している。

【0060】

図15において、フォーカスコイル30fに電流を流すと、磁気ギャップ5g内を流れる電流によって、フォーカスコイル30fにフォーカス方向Fに駆動力が生じる。

【0061】

図17において、4個の上下のトラッキングコイル3tu、3tdに制御回路部から出力されるトラッキングエラー及びチルトエラーを同時に補正する上下の最適な電流IuとIdを流して、上下の駆動力FuとFdの和でトラッキング方向Tに移動する力によってトラッキングサーボを行うとともに、上下の駆動力FuとFdの差で重心G回りに発生するモーメントによってチルトサーボを行う。

【0062】

以上において、磁気ギャップ5gは、3極着磁、4極着磁の場合を含め、図1、2、6、7、14、15に示すように、ヨークベース6上のヨーク7に接着されている、2個のマグネット5の対向によって形成されているが、マグネット5を1個で構成して、マグネット5とヨーク7の対向によって形成してもよい。更には、対向するヨーク7も省略して、N極からS極に至る空間を磁気ギャップ5gとしてもよい。

【0063】

【発明の効果】

以上説明してきたように、この発明は、光ディスクの傾きを検出し、光ディスクの傾き信号に基づき対物レンズの傾きを調整する光ピックアップの対物レンズ駆動装置において、少なくとも1つの、多極に着磁されているマグネットを含む磁気回路を1個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ内に、の同一の磁気ギャップ内に、フォーカスコイル及びトラッキングコイルが装着されたコイルユニットを配置するとともに、該コイルユニット内の複数個の前記フォーカスコイルにそれぞれ電流を供給してそれぞれの駆動力の和によってフォーカスサーボを行い、かつ、前記駆動力の差によって可動部の重心回りにモーメントを発生させて対物レンズの傾き調整を同時に行うことを特徴とするものである。それゆえ、左右のフォーカスコイルにより、フォーカスサーボのみならず、対物レンズの傾き調整を行うことができ、対物レンズの傾きを調整するためのコイルとマグネットは、不要である。したがって、この発明によれば、対物レンズの傾き調整に伴うコストアップ及び大型化を回避することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の実施の一形態を示す分解斜視図である。

【図2】

この発明の実施の一形態におけるマグネットがトラッキング方向に2極に着磁されている磁気回路を示す平面図である。

【図3】

この発明の実施の一形態におけるフォーカス方向の自重位置におけるトラッキング方向に2極に着磁されているマグネットとフォーカスコイル・トラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図4】

この発明の実施の一形態におけるフォーカスサーボ、チルトサーボの回路構成を示すブロック図である。

【図5】

この発明の実施の一形態におけるフォーカスサーボ、チルトサーボの説明図で

、（Ａ）は同じ向きの駆動力を生じる場合、（Ｂ）は逆向きの駆動力を生じる場合である。

【図 6】

この発明の実施の他の形態を示す分解斜視図である。

【図 7】

この発明の実施の他の形態におけるマグネットがフォーカス方向に 2 極に着磁されている磁気回路を示す側面図である。

【図 8】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においてのフォーカス方向に 2 極に着磁されているマグネットとフォーカスコイル・トラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 9】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においての 4 極に着磁されているマグネットとトラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 1 0】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においての 4 極に着磁されているマグネットとフォーカスコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 1 1】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においての 3 極に着磁されているマグネットとフォーカスコイル・トラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 1 2】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においての 3 極に着磁されているマグネットとフォーカスコイル・トラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 1 3】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においての 3 極

に着磁されているマグネットとフォーカスコイル・トラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 1 4】

この発明の実施の他の形態を示す分解斜視図である。

【図 1 5】

この発明の実施の他の形態を示す分解斜視図である。

【図 1 6】

この発明の実施の他の形態におけるレンズホルダとフォーカスコイル・トラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 1 7】

この発明の実施の他の形態におけるフォーカス方向の自重位置においてのフォーカス方向に 2 極に着磁されているマグネットとトラッキングコイルの位置関係を示す配置図である。

【図 1 8】

従来技術の分解斜視図である。

【図 1 9】

従来技術における傾き補正駆動を説明図である。

【図 2 0】

従来技術のアクチュエータの平面図である。

【図 2 1】

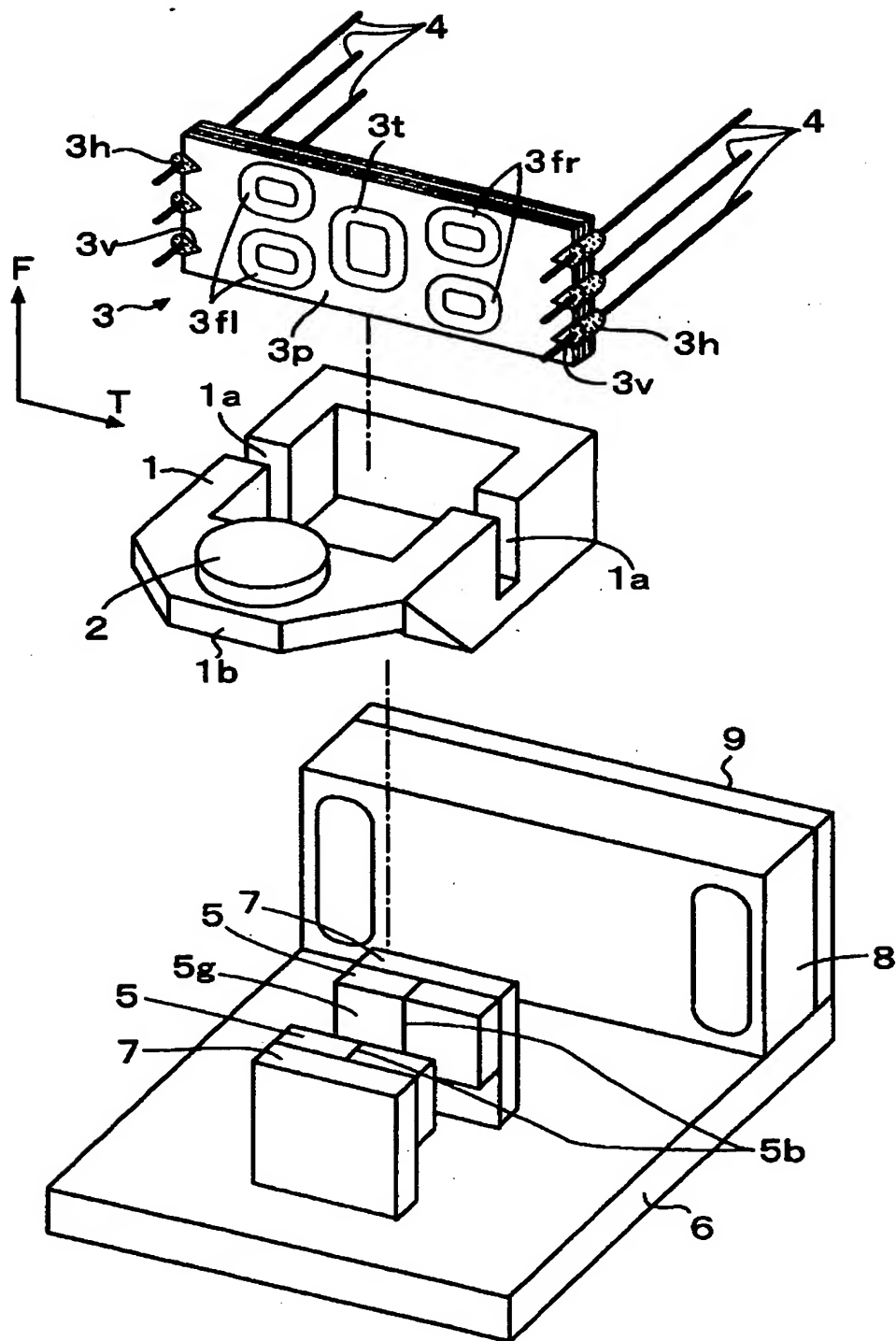
従来技術におけるチルトサーボを行う回路の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

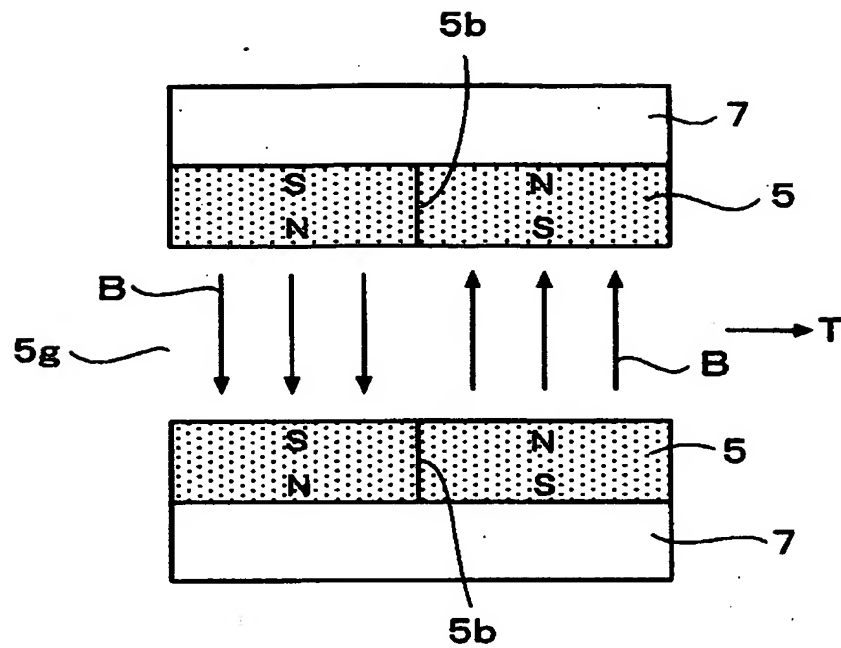
- 1 レンズホルダ
- 2 対物レンズ
- 3 コイルユニット
- 3 f l フォーカスコイル
- 3 f r フォーカスコイル
- 3 t トラッキングコイル
- 5 マグネット

【書類名】 図面

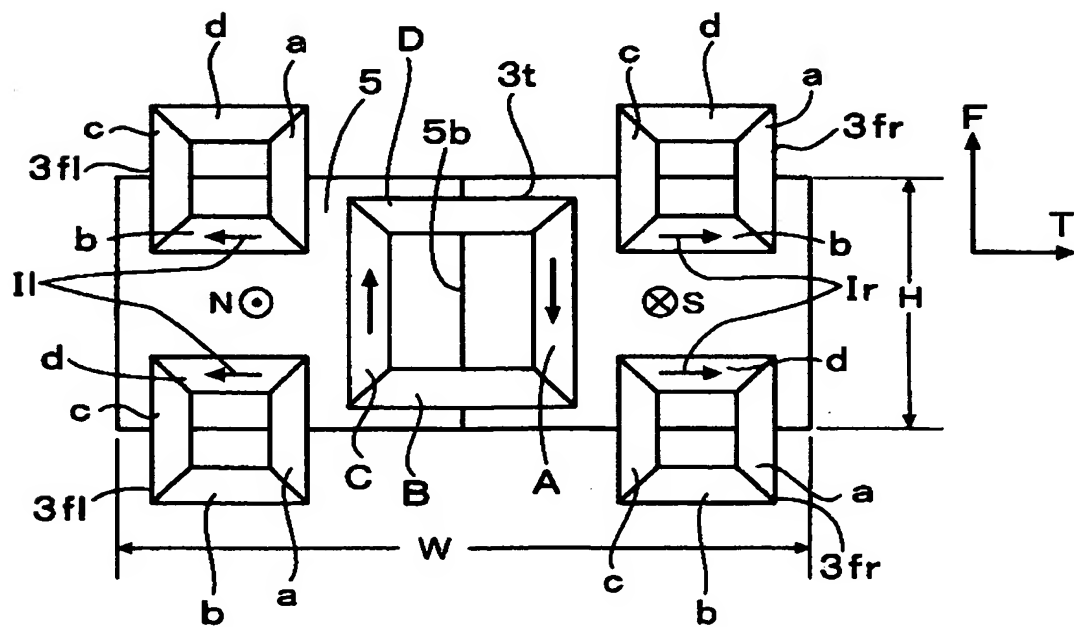
【図1】



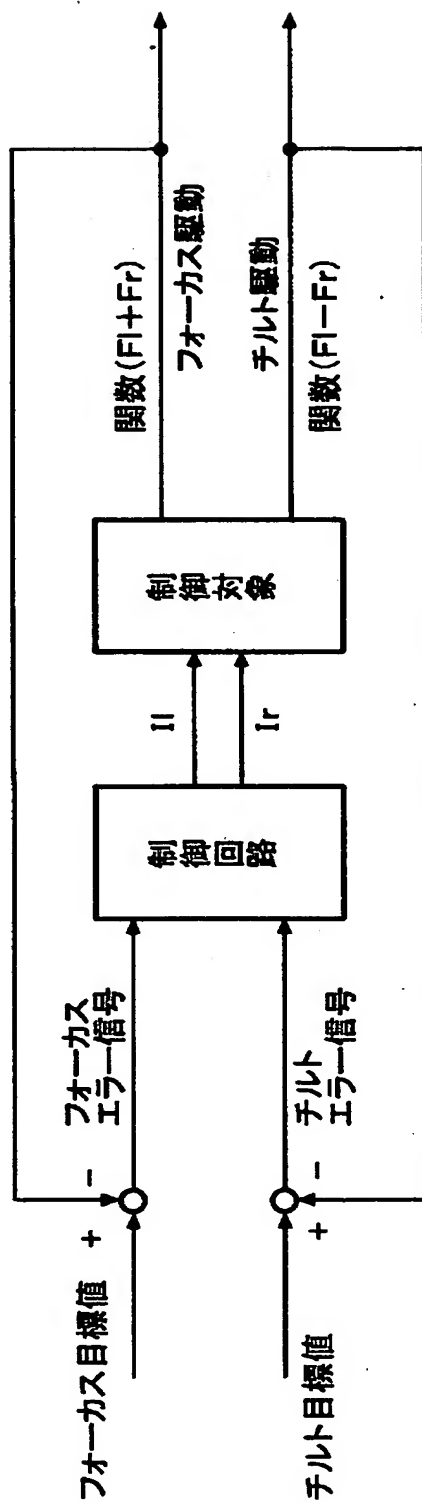
【図 2】



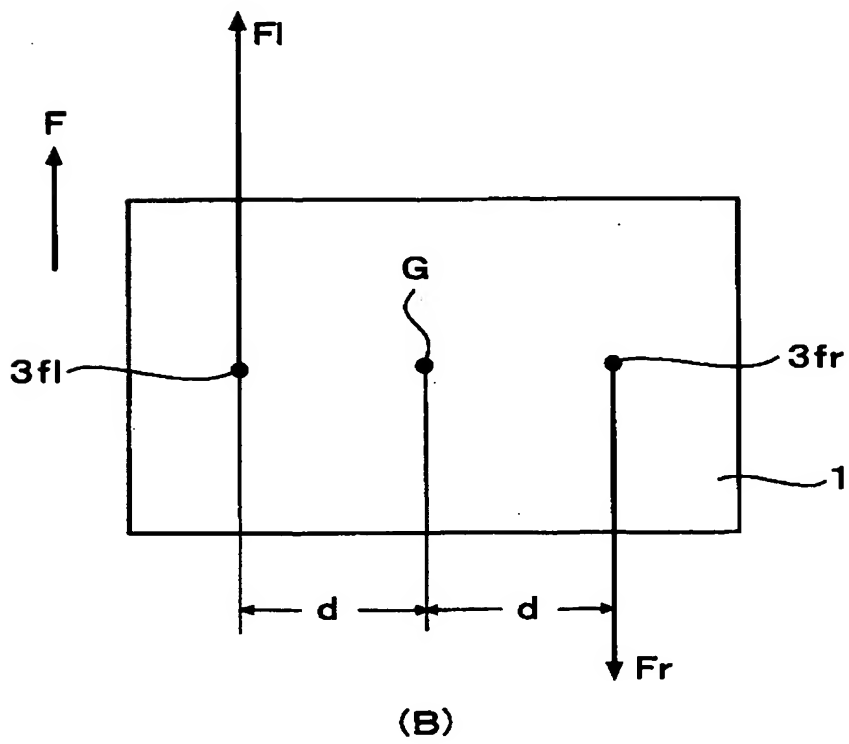
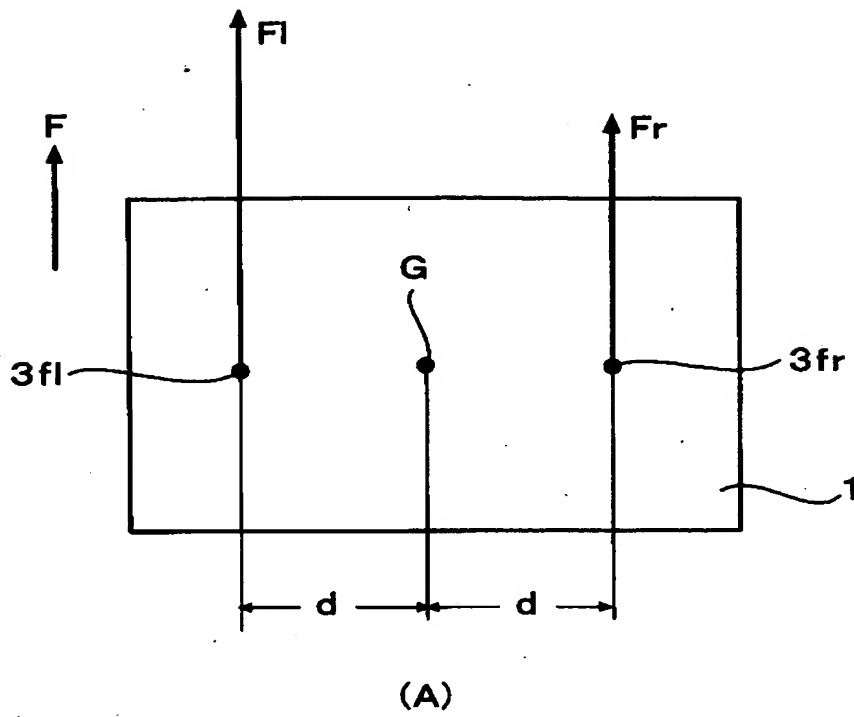
【図 3】



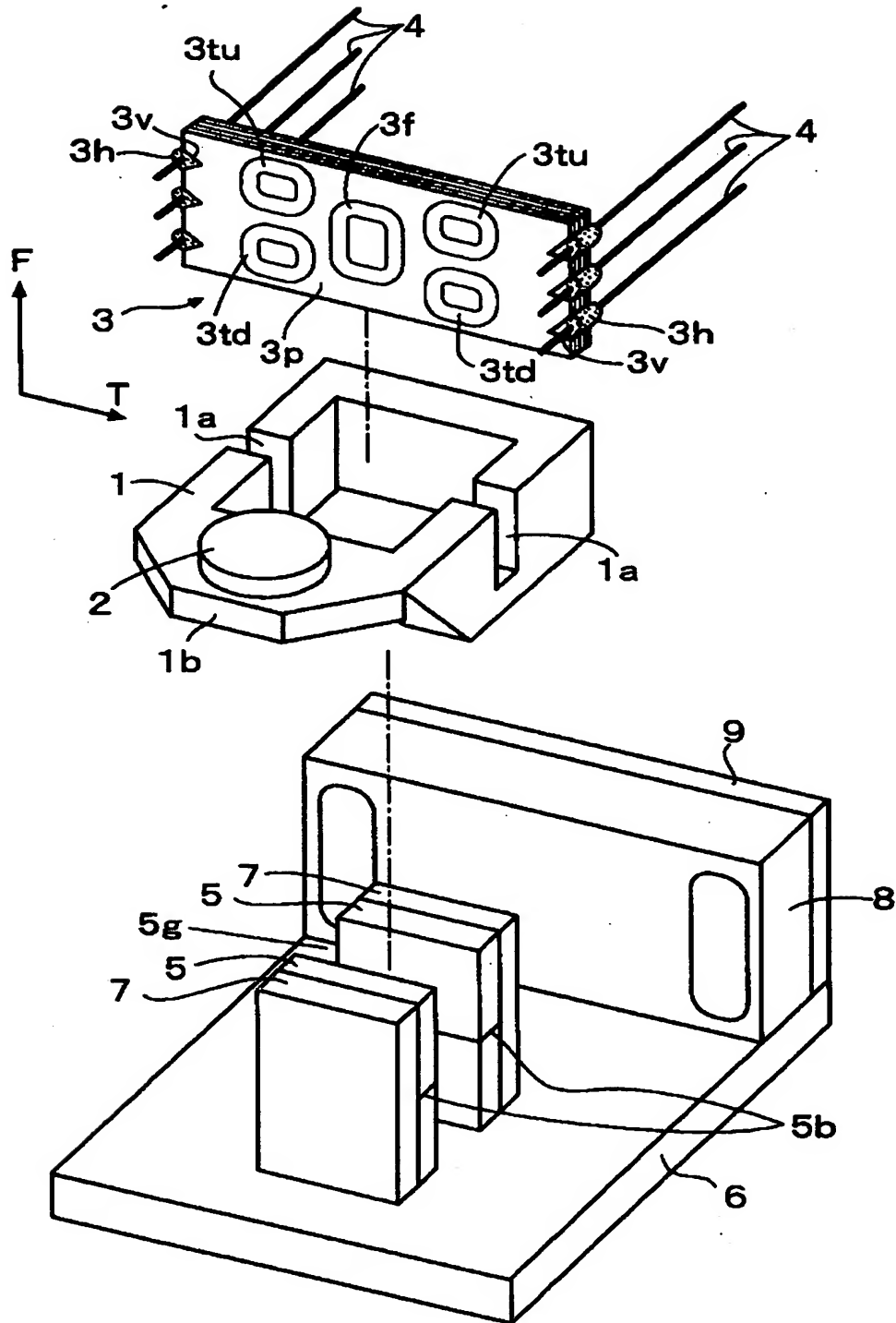
【図4】



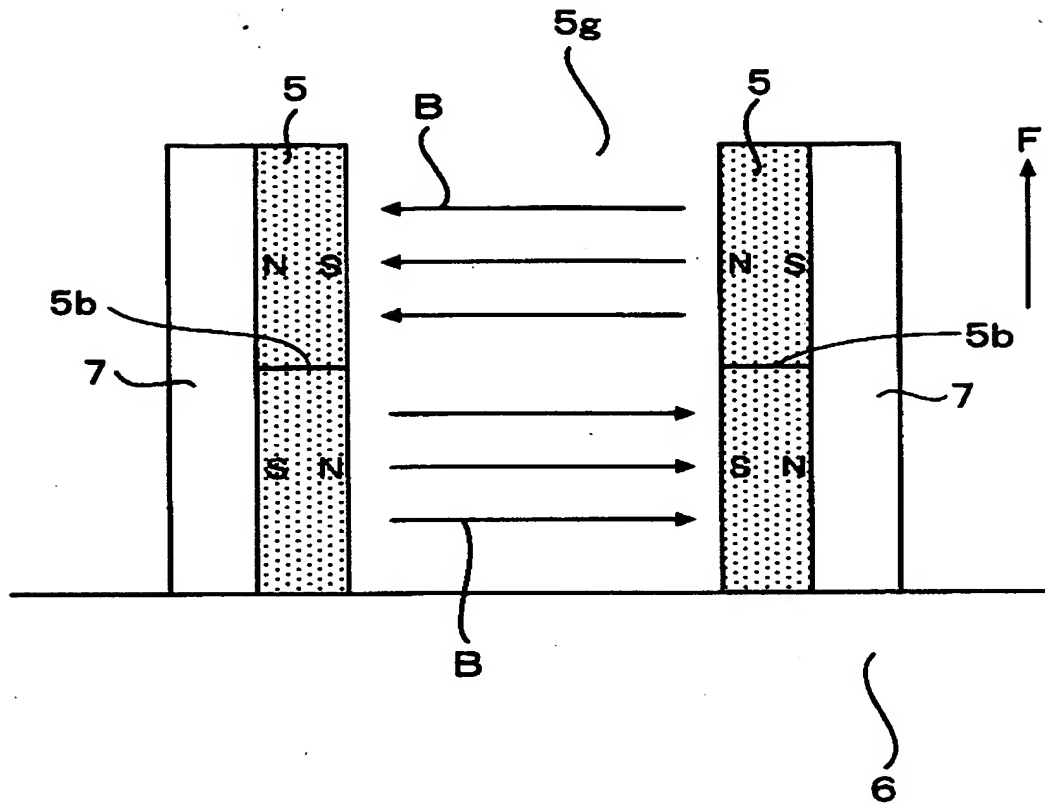
【図5】



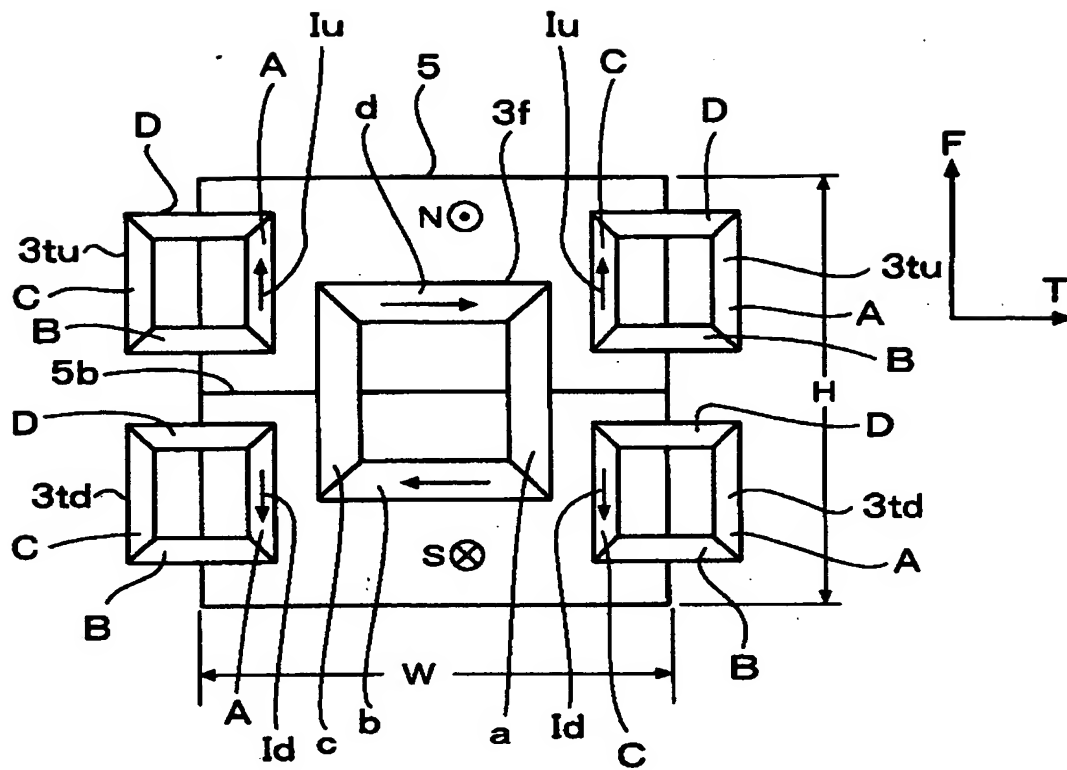
【図 6】



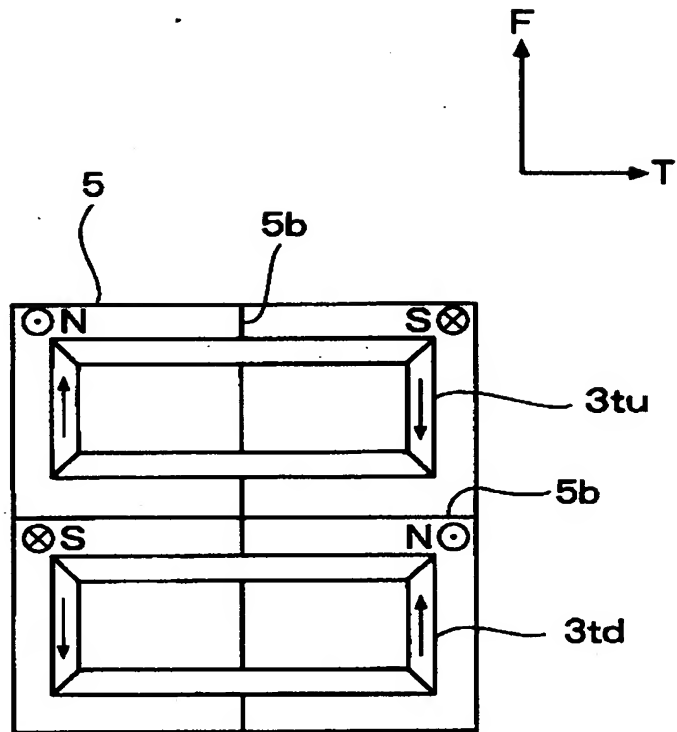
【図 7】



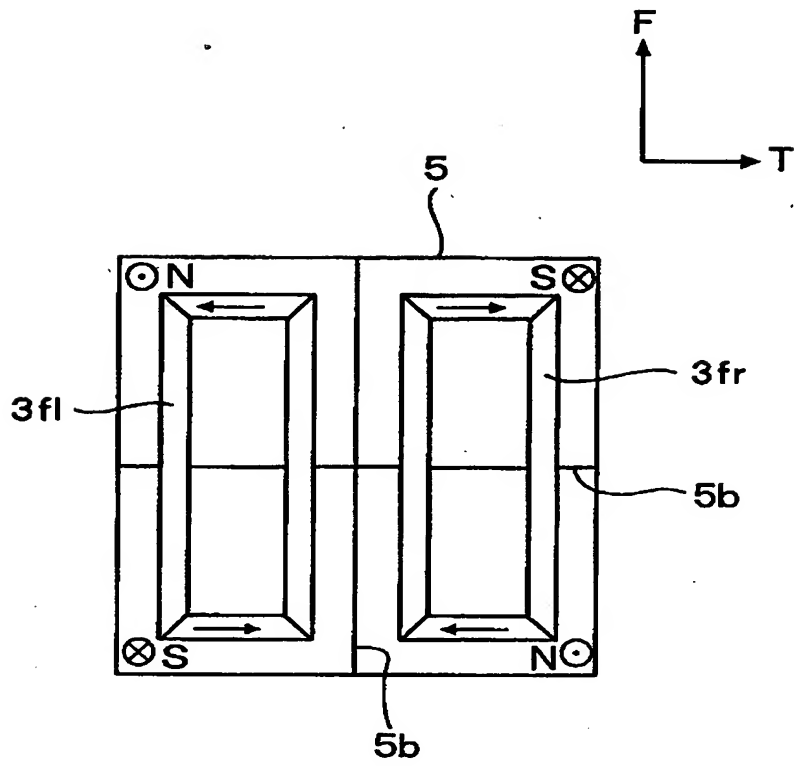
【図 8】



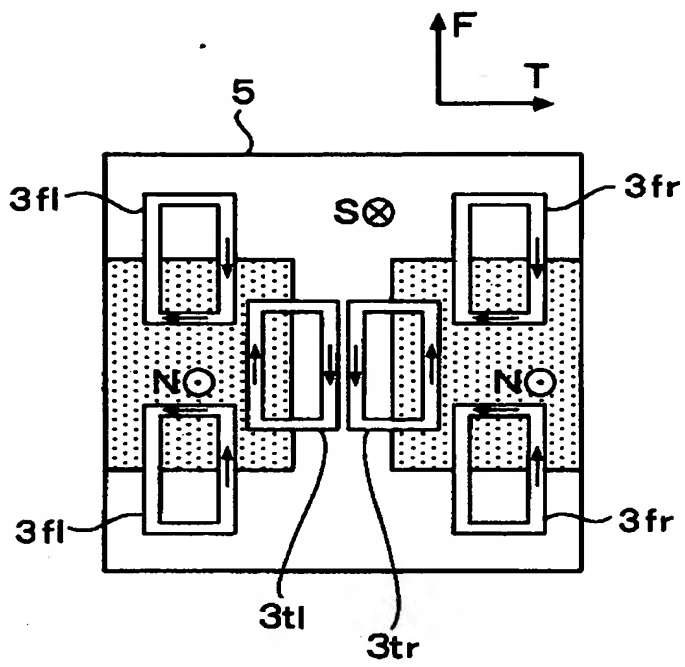
【図 9】



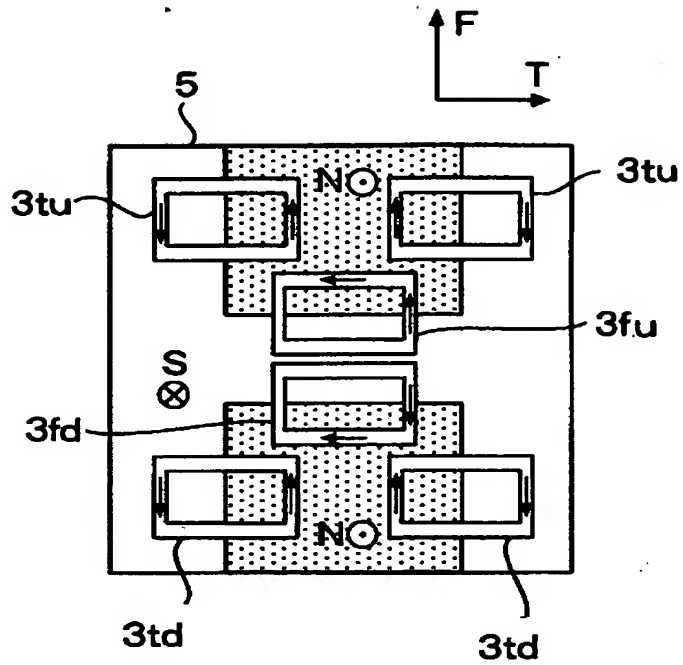
【図 1 0】



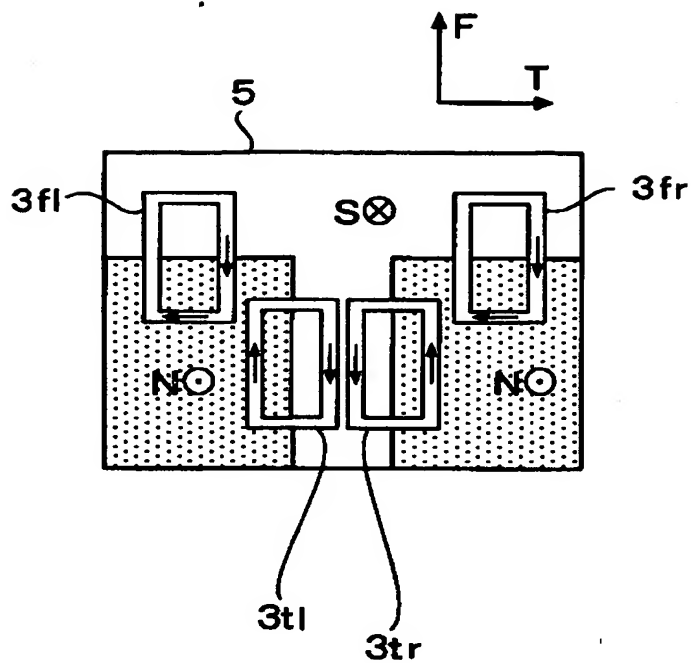
【図 1 1】



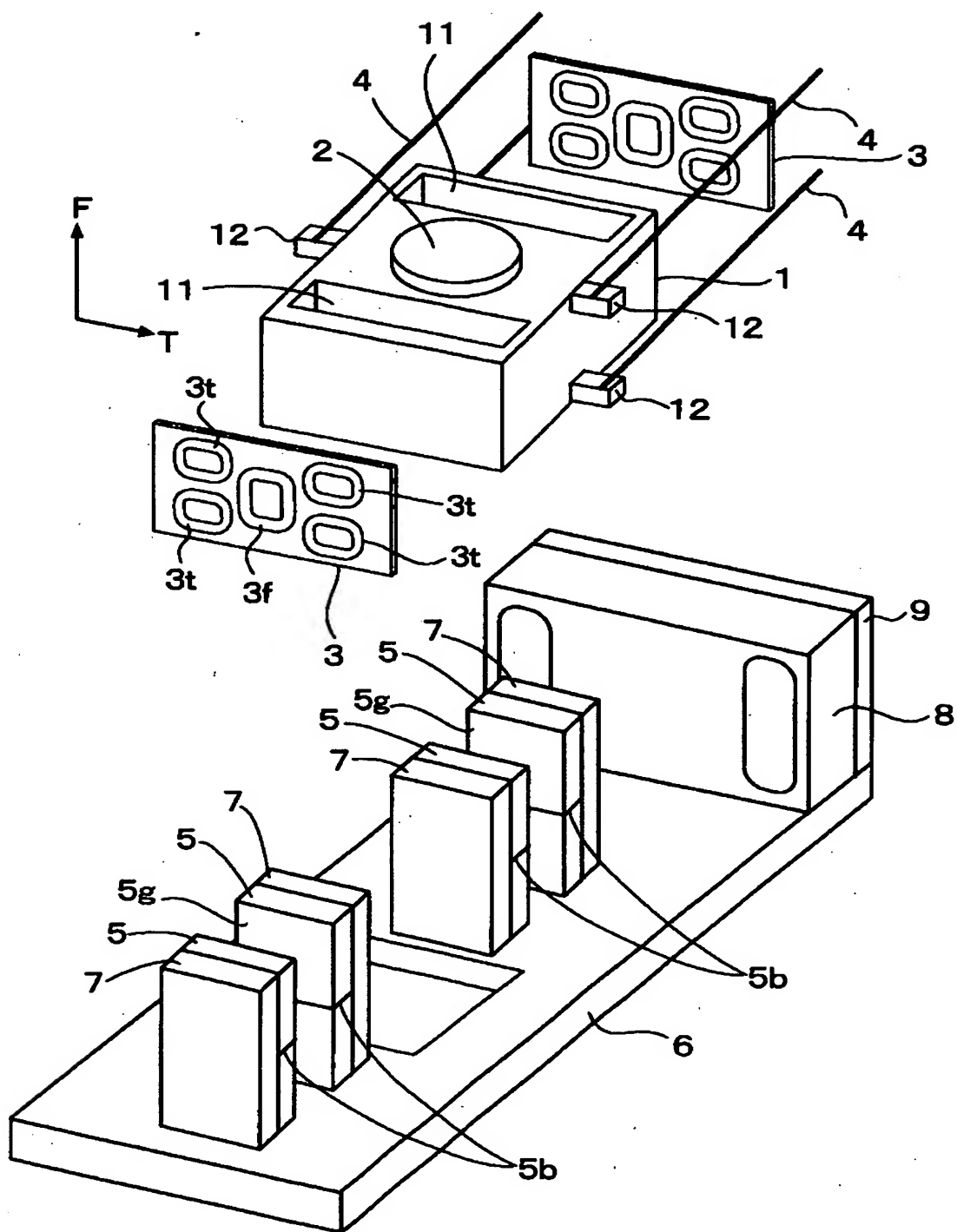
【図 1 2】



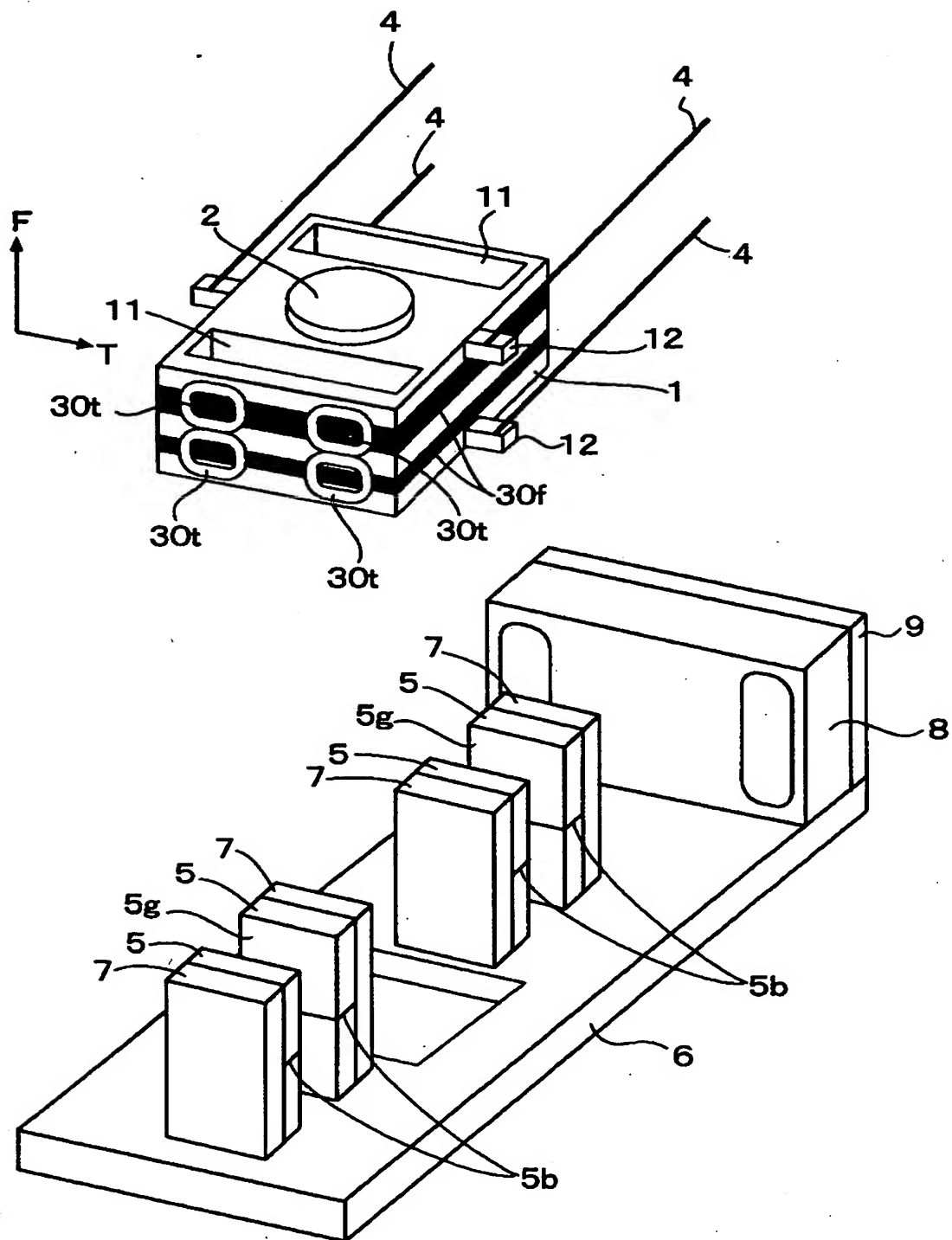
【図13】



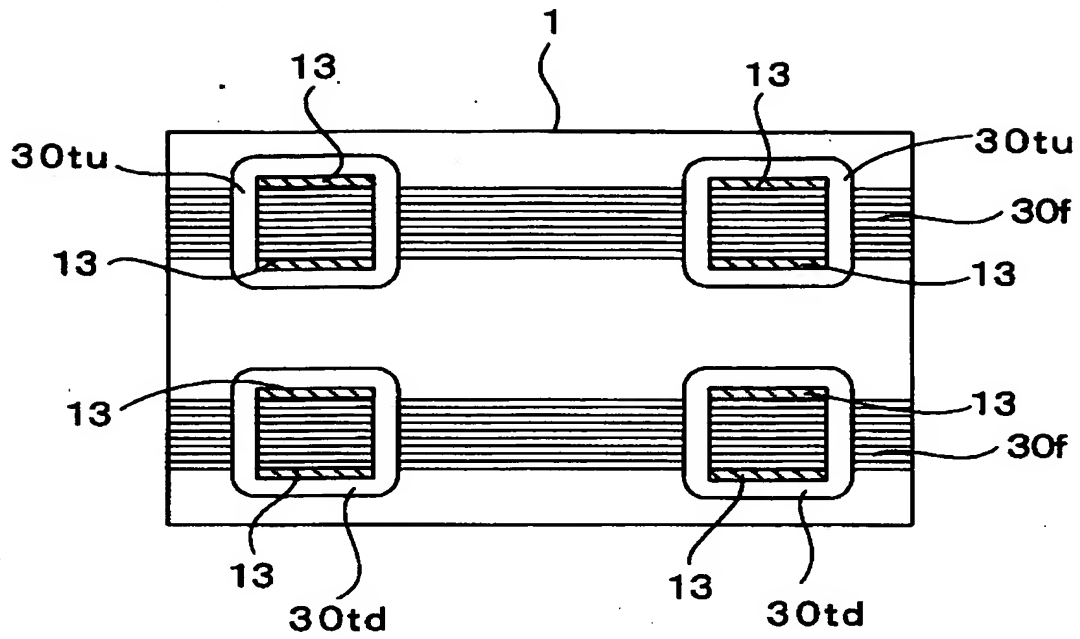
【図14】



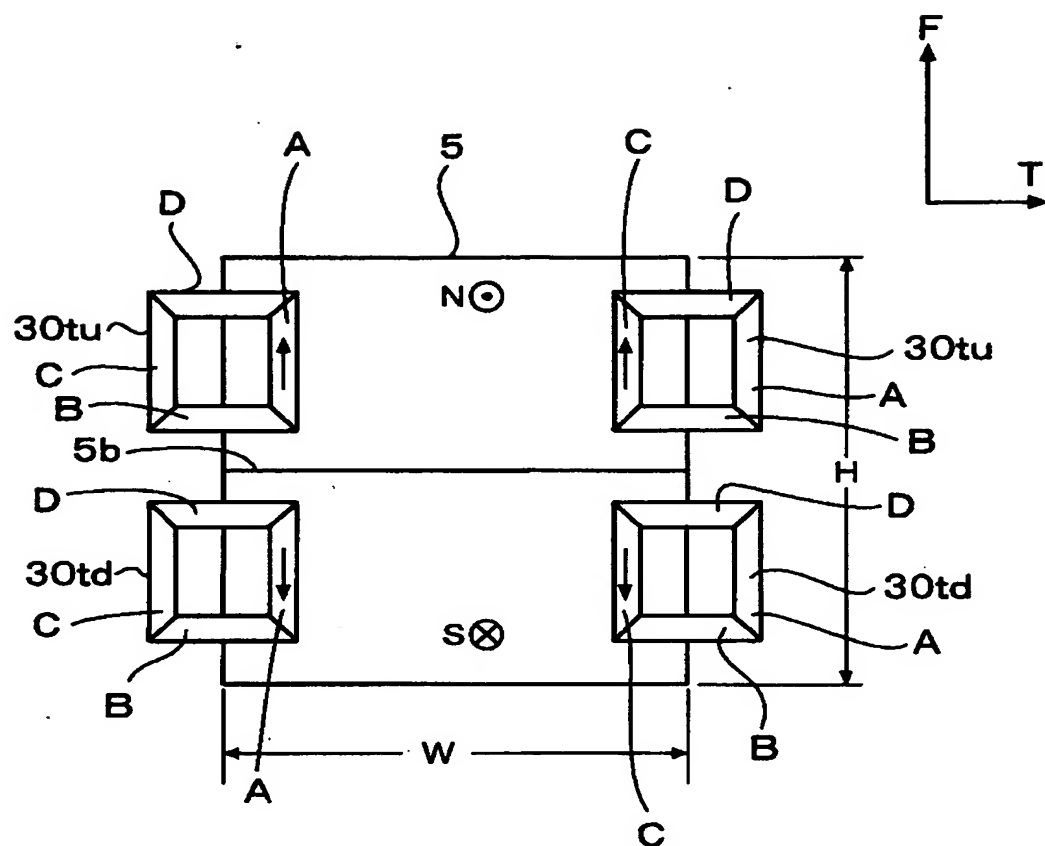
【図 15】



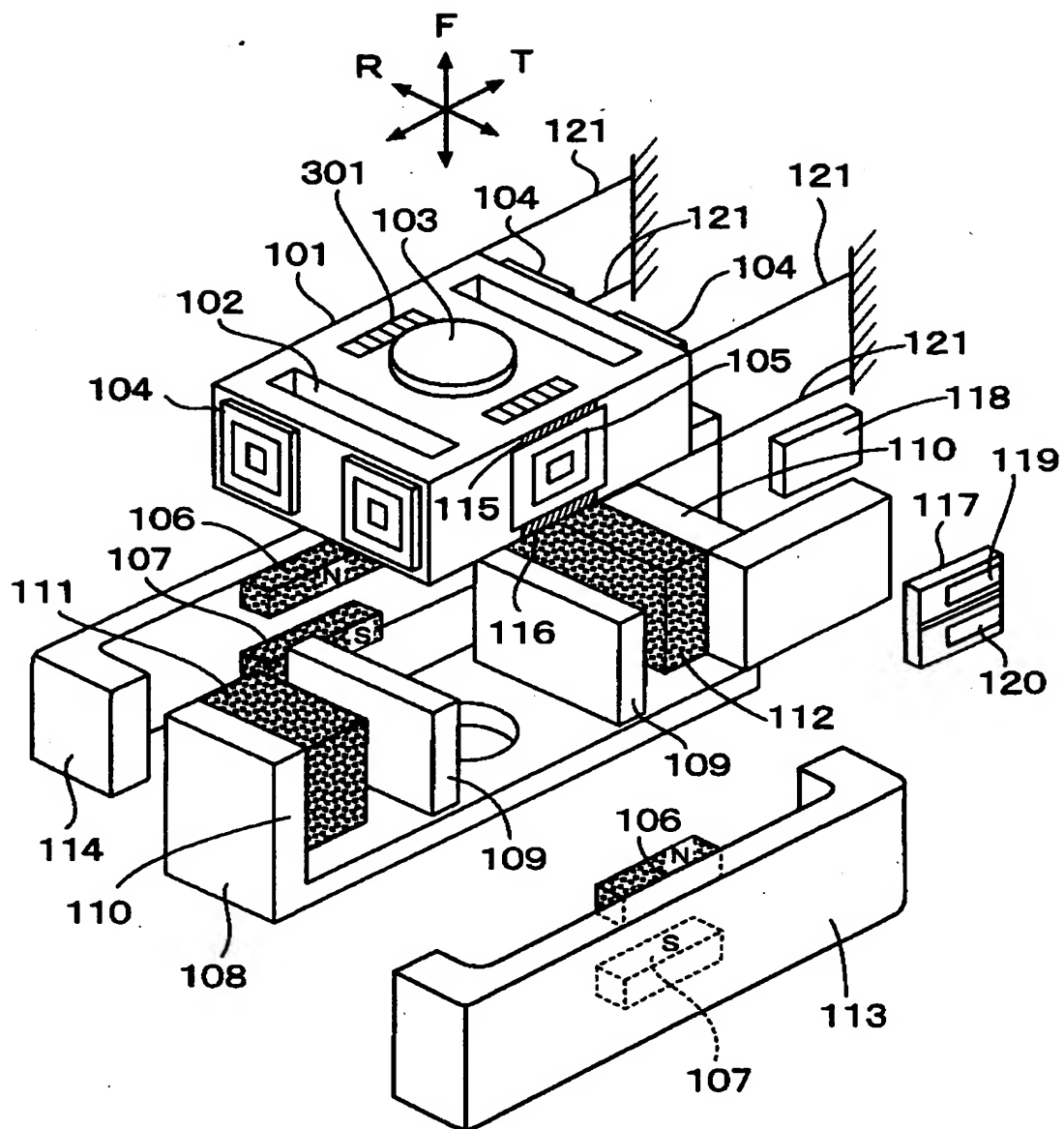
【図 1 6】



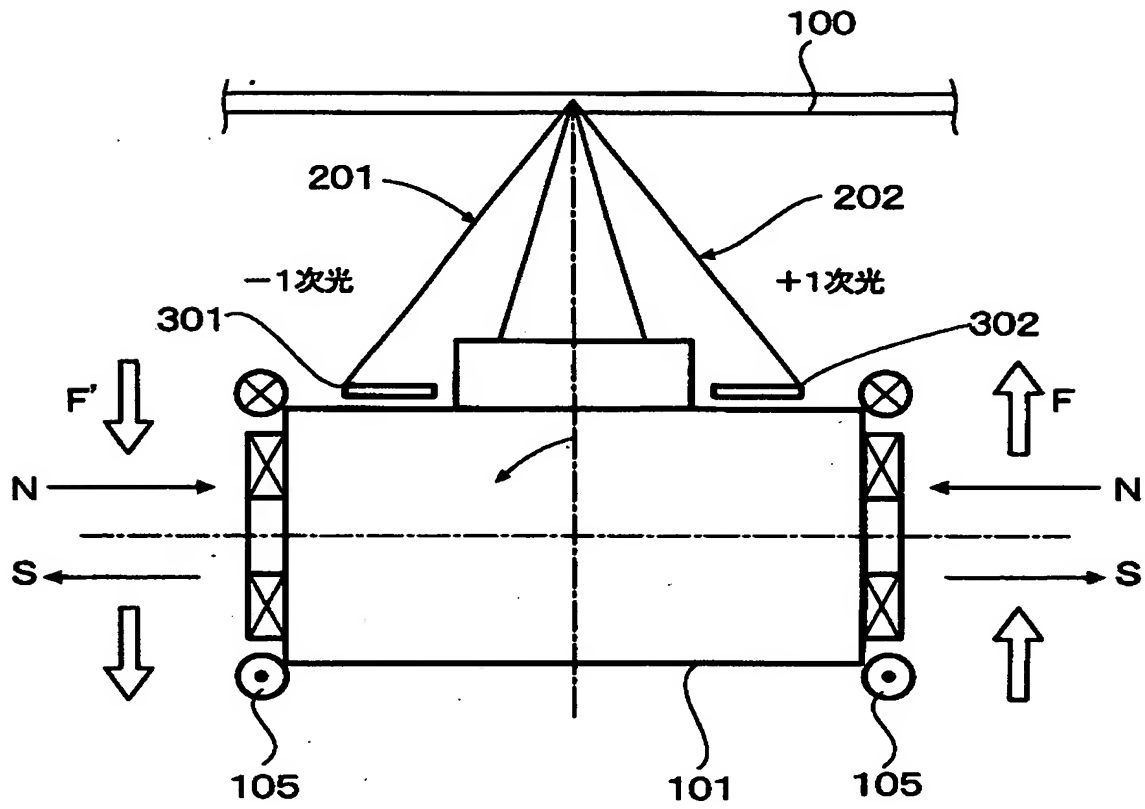
【図17】



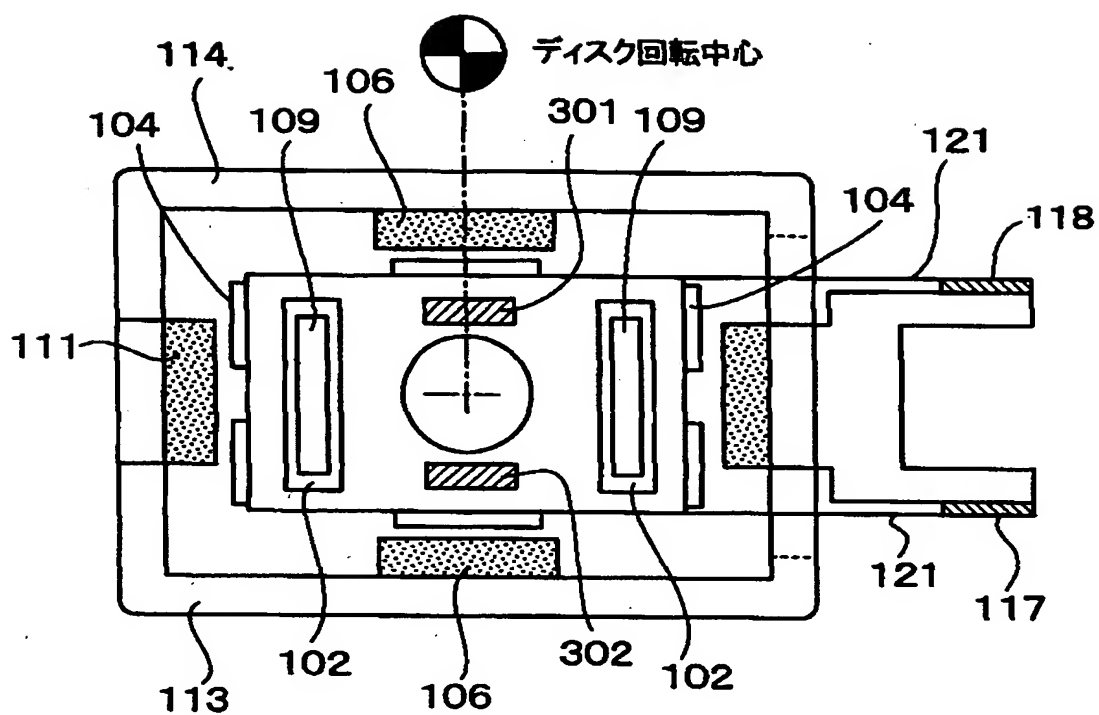
【図 18】



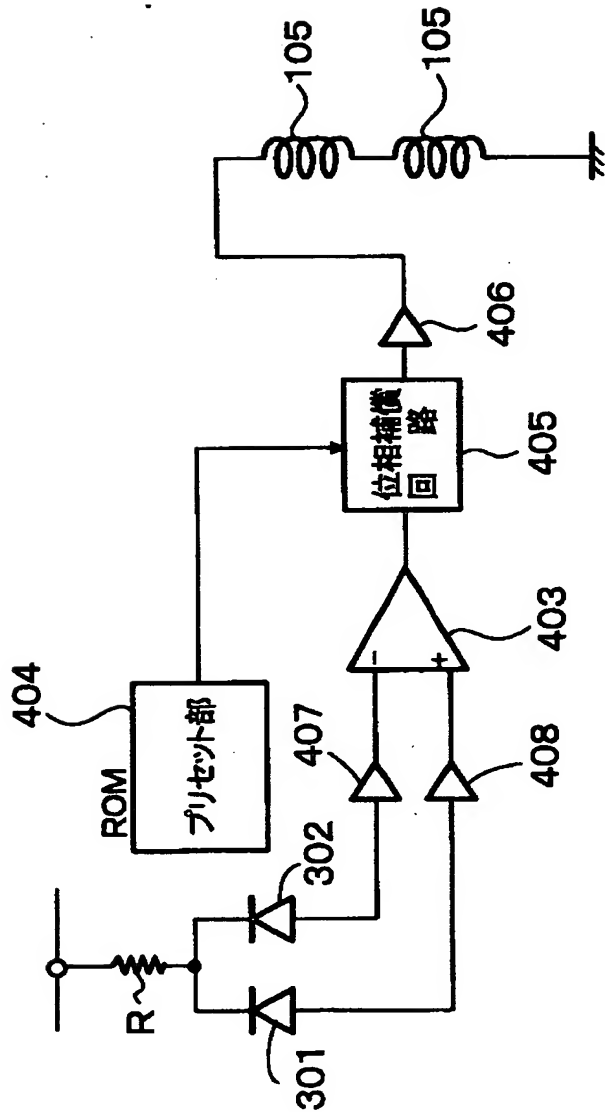
【図19】



【図20】



【図 21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 対物レンズの傾きを調整するためのコイルとマグネットを不要にする

【解決手段】 少なくとも1つの、多極に着磁されているマグネット5を含む磁気回路を1個、形成し、該磁気回路の磁気ギャップ5g内に、フォーカスコイル3f1、3f r及びトラッキングコイル3tが装着されたコイルユニット3を配置するとともに、コイルユニット3内の複数個のフォーカスコイル3f1、3f rにそれぞれ電流を供給してそれぞれの駆動力の和によってフォーカスサーボを行い、かつ、前記駆動力の差によって可動部の重心回りにモーメントを発生させて対物レンズ2の傾き調整を同時に行う。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号

氏 名 ティーディーケイ株式会社